

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-198932

(P 2003-198932 A)

(43) 公開日 平成15年7月11日 (2003. 7. 11)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 N	5/235	H 0 4 N	4M118
H 0 1 L	27/146		Z 5C022
H 0 4 N	5/335	H 0 1 L	A 5C024

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2001-398578 (P2001-398578)

(22) 出願日 平成13年12月27日 (2001. 12. 27)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(71) 出願人 598142988

株式会社シンセシス

大阪府箕面市船場西2丁目1番11号

(72) 発明者 吉田 卓司

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(74) 代理人 100078282

弁理士 山本 秀策

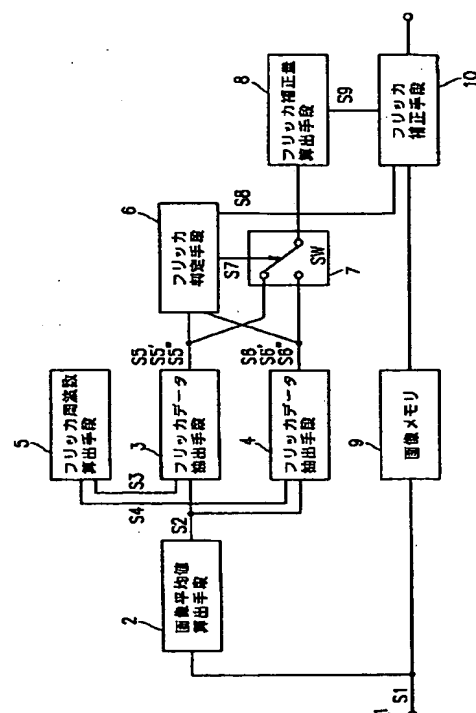
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フリッカ補正装置およびフリッカ補正方法、並びにフリッカ補正プログラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 照明が変化した場合に適応し、撮像素子のフレーム周波数によらず、フリッカ補正を迅速に行うことができる、フリッカ補正装置を提供する。

【解決手段】 画像平均値算出手段 2 にて算出した水平または垂直方向に画像信号の平均値と、フリッカ周波数算出手段 5 にて交流電源周波数と撮像素子のフレーム周波数から算出したフリッカ周波数を用いて、フリッカデータ抽出手段 3、4 によって、フリッカデータを抽出する。フリッカ判定手段 6 によってフリッカデータからフリッカ現象の有無を判定し、フリッカ現象が無いと判定された場合には補正を行わない。フリッカ補正量算出手段 8 にてフリッカデータから算出したフリッカ補正量を用いて、フリッカ補正手段 10 によって、画像メモリ 9 に格納された画像データからフリッカ成分を除去する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像素子を用いて被写体を撮像して得られる画像信号に対して、フリッカ成分の補正を行うフリッカ補正装置であって、

1フレームまたは1フィールド分の画像信号を画像データとして格納する画像メモリと、

水平方向または垂直方向の1ライン毎または複数ライン毎に、画像信号の平均値を算出する画像平均値算出手段と、

交流電源周波数と、撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数とを用いて、フリッカ周波数を算出するフリッカ周波数算出手段と、

該画像平均値算出手段にて算出された画像信号の平均値と、該フリッカ周波数算出手段にて算出されたフリッカ周波数とを用いて、フリッカデータを抽出するフリッカデータ抽出手段と、

該フリッカデータ抽出手段にて抽出されたフリッカデータを用いて、フリッカ現象の有無を判定するフリッカ判定手段と、

該フリッカデータ抽出手段にて抽出されたフリッカデータを用いて、フリッカ補正量を算出するフリッカ補正量算出手段と、

該フリッカ補正量算出手段にて算出されたフリッカ補正量を用いて、該画像メモリに格納されている画像データに対して、フリッカ成分を除去するフリッカ補正手段と、を具備するフリッカ補正装置。

【請求項2】 撮像素子を用いて被写体を撮像して得られる画像信号に対して、フリッカ成分の補正を行うフリッカ補正装置であって、

水平方向または垂直方向の1ライン毎または複数ライン毎に、画像信号の平均値を算出する画像平均値算出手段と、

交流電源周波数と、撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数とを用いて、フリッカ周波数を算出するフリッカ周波数算出手段と、

該画像平均値算出手段にて算出された画像信号の平均値と、該フリッカ周波数算出手段にて算出されたフリッカ周波数とを用いて、フリッカデータを抽出するフリッカデータ抽出手段と、

該フリッカデータ抽出手段にて抽出されたフリッカデータを用いて、フリッカ現象の有無を判定するフリッカ判定手段と、

交流電源周波数と、撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数とを用いて、過去のフレームまたはフィールドのフリッカ周波数と、現在のフレームまたはフィールドのフリッカ周波数との位相差である、フリッカ位相差を算出するフリッカ位相差算出手段と、

該フリッカデータ抽出手段にて抽出された過去のフレームまたはフィールドのフリッカデータと、該フリッカ位相差算出手段にて算出されたフリッカ位相差とを用い

て、フリッカ補正量を算出するフリッカ補正量算出手段と、

該フリッカ補正量算出手段にて算出されたフリッカ補正量を用いて、現在のフレームまたはフィールドの画像信号に対して、フリッカ成分を除去するフリッカ補正手段と、を具備するフリッカ補正装置。

【請求項3】 前記フリッカ補正量算出手段は、1フレームまたは1フィールドの画像信号の中で、補正される画素の輝度に応じて、フリッカ補正量を算出する、請求項1または請求項2に記載のフリッカ補正装置。

【請求項4】 前記フリッカ判定手段から出力される、フリッカ現象の有無に関する情報を記憶するフリッカ情報記憶手段をさらに有し、

該フリッカ判定手段は、該フリッカ情報記憶手段に記憶された、過去のフリッカ現象の有無に関する情報を参照して、フリッカ現象の有無を判定する、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のフリッカ補正装置。

【請求項5】 撮像素子を用いて被写体を撮像して得られる画像信号に対して、フリッカ成分の補正を行うフリッカ補正方法であって、

撮像素子から入力された画像信号を、画像データとして画像メモリに格納するステップと、

水平方向または垂直方向の1ライン毎または複数ライン毎に、画像信号の平均値を算出するステップと、

交流電源周波数と、撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数とを用いて、フリッカ周波数を算出するステップと、

算出された画像信号の平均値を周波数成分に変換して、

フリッカデータを算出するステップと、

算出されたフリッカデータを用いて、フリッカ現象の有無を判定するステップと、

算出されたフリッカデータのうち、フリッカ周波数の成分を逆変換して、フリッカ補正量を算出するステップと、

該画像メモリに格納されている画像データに対して、算出されたフリッカ補正量を加算して、フリッカ成分を除去するステップと、を含むフリッカ補正方法。

【請求項6】 撮像素子を用いて被写体を撮像して得られる画像信号に対して、フリッカ成分の補正を行うフリッカ補正方法であって、

水平方向または垂直方向の1ライン毎または複数ライン毎に、画像信号の平均値を算出するステップと、

交流電源周波数と、撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数とを用いて、フリッカ周波数を算出するステップと、

算出された画像信号の平均値を周波数成分に変換して、

フリッカデータを算出するステップと、

算出されたフリッカデータを用いて、フリッカ現象の有無を判定するステップと、

算出されたフリッカデータのうち、フリッカ周波数の成

分を逆変換して、フリッカ補正量を算出するステップと、  
交流電源周波数と、撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数とを用いて、フリッカデータが算出される、過去のフレームまたはフィールドのフリッカ周波数と、フリッカ補正が行われる、現在のフレームまたはフィールドのフリッカ周波数との位相差である、フリッカ位相差を算出するステップと、  
算出されたフリッカデータを、フリッカ位相差により位相をずらして逆変換し、フリッカ補正量を算出するステップと、  
現在のフィールドまたはフィールドの画像データに対して、算出されたフリッカ補正量を加算して、フリッカ成分を除去するステップと、を含むフリッカ補正方法。

【請求項 7】 請求項 5 または請求項 6 に記載のフリッカ補正方法の処理手順を制御するためのフリッカ補正プログラムが記録されている記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、撮像素子を用いて被写体を撮像して得られる画像信号に対して、フリッカ成分の補正を行うフリッカ補正装置およびフリッカ補正方法、並びにフリッカ補正プログラムを記録した記録媒体に関する。特に、交流電源周期と同期して点滅する蛍光灯照明下において、X-Yアドレス走査型の固体撮像素子を用いて被写体を撮像した場合に、水平方向に色の濃い部分と淡い部分とが表れて縞模様状に見えるというフリッカ現象を防ぐことができる、フリッカ補正装置、フリッカ補正方法、並びにフリッカ補正プログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 ビデオカメラ、電子スチルカメラ、テレビ電話用カメラ等といった電子カメラでは、イメージセンサーとして CCD 型撮像素子が用いられている。しかし、CCD 型撮像素子を用いて電子カメラシステムを構成する場合には、消費電力が大きく、部品点数が増加するため、携帯用の小型電子カメラシステムを構成することは容易ではない。このため、消費電力が少なく、イメージセンサーと周辺回路とを 1 つのチップに搭載することができる、CMOS 型イメージセンサーが注目されている。CMOS 型イメージセンサーは、マトリクス状に画素が配置され、入射光を撮像素子によって電気信号に変換して読み出す際に、X-Yアドレスを指定して画素に蓄積された電荷（画像信号）を読み出す固体撮像素子である。このような CMOS 型イメージセンサーなどの固体撮像素子は、X-Yアドレス走査型の固体撮像素子と称されている。

【0003】 しかしながら、交流電源で点灯する一般的な蛍光灯は、交流電源周期と同期して点滅を繰り返すため、蛍光灯照明下において、CMOS 型イメージセンサ

一のような X-Y アドレス走査型の固体撮像素子を用いたカメラによって被写体を撮影した場合、画素の位置によって、電荷蓄積時刻が異なる。その結果、撮像された画像に明るい部分と暗い部分とが発生して、画質が劣化するという問題が生じる。図 7 は、このような画質劣化の一例を示す模式図である。この図 7 では、りんごを撮影した 1 フレーム内に、水平方向に沿った暗い部分と明るい部分とが、交互に形成された縞模様状に表れて、フリッカが発生している。

【0004】 図 8 は、X-Y アドレス走査型の固体撮像素子において、フリッカ現象が発生する原理の説明図である。ここでは、一例として、交流電源周波数が 50 Hz、蛍光灯の点滅周期が 100 Hz、撮像素子のフレーム周波数が 30 Hz 場合を考える。この場合、垂直走査期間は 33.3 msec となり、その垂直走査期間内に全画素が上から下まで読み出される。その垂直走査期間中に、交流電源周期に同期して蛍光灯が点滅するため、図 8 における  $n-1$  ライン目の画素、 $n$  ライン目の画素および  $n+1$  ライン目の画素を読み出すときに撮像素子に入射する光量（蛍光灯光量）は、それぞれ異なる。このため、1 フレームの画像の中で、水平方向に沿った明るい部分と暗い部分とが、交互に形成された縞模様状に表われて観察され、撮像された画像の画質が劣化する。また、蛍光灯の点滅周期に対して垂直走査期間が整数倍である場合には、このような水平方向の明暗の縞模様（横縞）が画面上の同じ場所に発生するが、蛍光灯の点滅周期に対して垂直走査期間が整数倍になっていない場合には、このような水平方向の明暗の縞模様が、画面上で垂直方向に移動して、さらに画質が劣化した画像となる。

【0005】 このようなフリッカ現象による縞模様が生じないように、映像信号を補正するフリッカ補正装置が、例えば特開平 11-252446 号公報に開示されている。このフリッカ補正装置では、X-Yアドレスを指定して画素から電荷を読み出す MOS 型撮像素子において、1 フィールド分の映像信号を、フリッカ成分がほぼ同一であると見なすことができる  $m$  個の領域に分割し、各領域毎にフリッカ補正を行うようになっている。例えば、水平 1 ラインでは、フリッカ成分がほぼ同一であると見なすことができるため、各ライン毎にフリッカ成分の強度を求めて、ライン毎にフリッカ補正を行う。

【0006】 図 9 は、特開平 11-252446 号公報に開示されているフリッカ補正装置の概略構成を示すブロック図である。このフリッカ補正装置は、フリッカを含む映像信号 120 が入力される、入力端子 108 を有している。入力端子 108 から入力された映像信号 120 は、総和レベル計算手段 101 および乗算手段 106 に供給される。総和レベル計算手段 101 では、領域毎に映像信号 120 を積分して、それぞれの総和レベル 121 を生成し、切り替えスイッチ 102 に出力する。

【0007】例えば、画像信号のフィールド周波数が60Hz、交流電源周波数が50Hzの場合を考えると、蛍光灯は100Hzの周期で点滅を繰り返す。この場合、フィールド周波数60Hzと蛍光灯の点滅周期100Hzの最大公約数は20Hzであるため、3フィールド毎に同じ明暗の縞模様からなるパターンが発生する。ここで、明るさ $Y_0$ が均一であって、静止している被写体を撮像した場合に、T番目のフィールド中の垂直方向k番目のラインにおける水平方向i番目の画素に対応する撮像素子出力 $Y_{k,i}(T)$ が、3フィールドの周期で10ライン番号の方向に正弦波状に変化し、ラインk上の画

\*素が、位置iによらず同位相であると近似すると、 $Y_{k,i}(T)$ は、フリッカの大きさA、垂直位置の位相 $\alpha$ として、

$$Y_{k,i}(T) \approx Y_0 \{1 + A \sin(2\pi T/3 + \alpha_k)\}$$

と表すことができる。

【0008】このとき、総和レベル算出手段101は、ラインk上の画素を全て積分した総和レベル $V_k(T)$ を、

【0009】

【数1】

$$V_k(T) = \sum_{i=1}^n Y_{k,i}(T) = V_0 \{1 + A \sin(2\pi T/3 + \alpha_k)\} \dots (式1)$$

によって算出する。すなわち、フリッカの影響によって総和レベル121が $\{1 + A \sin(2\pi T/3 + \alpha_k)\}$ 倍に変化しており、その逆数を総和レベル121に乘算することによって、フリッカの成分を相殺することができる。なお、上記式(1)において、 $V_0$ は撮像素子出力(映像信号120)の直流成分(フリッカを含まない成分)の総和であり、nは1ラインの有効画素数である。

【0010】フリッカー補正装置には、領域選択信号生成手段107が設けられており、この領域選択信号生成手段107は、入力された映像信号120が領域1～領域mのどの領域に属しているかを示す領域選択信号122を生成して、切り替えSW102と切り替えSW105とに供給する。切り替えスイッチ102では、領域選択信号122に従って総和レベル121の接続を切り替えて、領域選択信号122によって選択された領域の総和レベル記憶手段103に総和レベル121を出力する。

※【0011】総和レベル記憶手段103は、3個のシフトレジスタ等によって構成されており、垂直同期信号に同期して、1フィールド前の総和レベル123、2フィールド前の総和レベル124および3フィールド前の総和レベル125が常に保持されるように、シフト動作を行う。そして、フィールド番号Tから過去3フィールド分の総和レベル $V_k(T-1)$ 、 $V_k(T-2)$ 、 $V_k(T-3)$ を記憶して、それぞれフリッカゲイン計算手段104に出力する。

【0012】フリッカゲイン計算手段104は、平均加算回路と除算回路とによって構成されており、複数の総和レベル123～125からフリッカゲイン126を計算してフリッカ成分抽出手段115に出力する。

【0013】上記3フィールド分の総和レベル123～125の平均値 $AVE_k(T)$ は、三角関数の性質から、

【0014】

※【数2】

$$AVE_k(T) = \{V_k(T-1) + V_k(T-2) + V_k(T-3)\} / 3 = V_0 \dots (式2)$$

となり、フィールド番号Tに依らず、一定となる。従って、上記式(1)および上記式(2)から、

★【0015】

★【数3】

$$\{1 + A \sin(2\pi T/3 + \alpha_k)\} = V_k(T) / V_0 = V_k(T) / AVE_k(T) \dots (式3)$$

が得られる。ここで、総和レベル $V_k(T)$ は3フィールドの周期であるので、 $V_k(T) = V_k(T-3)$ が☆

☆成立する。従って、フリッカゲイン計算手段104では、上記式(3)から、フリッカゲイン $F_k(T)$ を、

$$F_k(T) = 1 / \{1 + A \sin(2\pi T/3 + \alpha_k)\} = AVE_k(T) / V_k(T-3)$$

によって算出することができる。ここで、フリッカゲイン $F_k(T)$ は、撮像素子出力 $Y_{k,i}(T)$ に含まれるフリッカ成分を相殺するための係数であり、フリッカ成分の逆数である、 $1 / \{1 + A \sin(2\pi T/3 + \alpha_k)\}$ によって定義される。

【0016】フリッカ成分抽出手段115は、フーリエ変換回路117と広域成分除去回路118とによって構成されており、フリッカゲイン126からフリッカゲインの周波数成分140を抽出してフリッカ抽出信号14

1を生成し、フリッカゲイン生成手段116に出力する。

【0017】フリッカ成分抽出手段115では、まず、フーリエ変換回路117により、フィールド番号Tにおけるm個のフリッカゲインのうち、L個のフリッカゲイン $F_k(T)$  ( $k=1, 2, \dots, L$ ) について、離散フーリエ変換を行い、フリッカゲイン126の周波数成分140を求める。周波数fに対応する成分を $R_f(T)$ とすると、 $R_f(T)$ は、

【0018】

【数4】

$$Rf(T) = \sum_{k=1}^L F_k(T) e^{-j2\pi f(k-1)/L} \dots (\text{式4})$$

となる。

【0019】例えば、NTSC方式の映像信号では、その水平走査周波数が15.75kHzであるので、50Hzの交流電源を用いて蛍光灯の点滅周期が100Hzとなっている場合には、157.5ライン毎に、明るい部分と暗い部分とが縞模様状に繰り返される、フリッカ現象が発生する。この場合、フリッカゲイン $F_k(T)$ は、周期が157.5ラインであるので、 $L=158$ とすることにより、約1周期分のフリッカゲイン126をフーリエ変換することができる。なお、 $L$ がフリッカゲインの周期の整数倍である場合には、フリッカゲインの周波数成分140の算出精度を向上させることができるが、 $L$ がフリッカゲインの周期の整数倍でない場合には、フリッカゲイン126に窓関数を掛けてからフーリエ変換することによって、精度を向上させることができる。また、ここではライン1からライン $L$ のフリッカゲインに対してフーリエ変換を行ったが、その他のラインを用いることもできる。

【0020】このようにして得られたフリッカゲインの周波数成分140のうち、広域成分除去回路118によってフリッカ成分の周波数成分だけを残して、それ以外を0とすることによって、フリッカ抽出信号141を生成する。例えば、1周期分のフリッカゲインを周波数成分140に変換すると、フリッカ成分は基本波を表す $R_1(T)$ に集中するため、直流分( $f=0$ )と基本波( $f=1$ )のみを残すと、フリッカ抽出信号 $Q_f(T)$ は、

【0021】

【数5】

$$\left. \begin{array}{l} Q_f(T) = R_f(T) \quad (f=0,1) \\ Q_f(T) = 0 \quad (f \geq 2) \end{array} \right\} \dots (\text{式5})$$

となる。なお、基本波のみによってフリッカ成分を近似することが容易ではない場合には、2次、3次の高調波成分までを残すようにしてもよい。

【0022】フリッカゲイン生成手段116は、逆フーリエ変換回路119を有しており、フリッカ抽出信号141に応じた正弦波を重畳して制御ゲイン130を生成し、切り替えSW106に出力する。制御ゲイン $G_k(T)$ は、

【0023】

【数6】

$$G_k(T) = 1/L \sum_{j=0}^{L-1} Q_j(T) e^{-j2\pi f(k-1)/L} \dots (\text{式6})$$

となる。ここでは、 $k=1, 2, \dots, m$ のそれぞれ

について制御ゲイン130を求めて切り替えSW105に出力する。

【0024】切り替えSW105は、入力された制御ゲイン130から、領域選択信号122によって選択された領域の制御ゲイン131を、乗算手段106に出力する。乗算手段106では、入力された映像信号120と制御ゲイン131とを乗じて出力する。

【0025】このように、フリッカ成分がほぼ同一と見なせる領域毎にフリッカ補正を行うことによって、撮像管、MOS型撮像素子等のように、1フィールド内で垂直方向にフリッカ成分が正弦波状に変化するような撮像素子を用いたカメラにおいても、フリッカ成分を除去することができる。

【0026】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来のフリッカ補正装置では、太陽光等のようにフリッカ現象が生じない照明下で被写体を撮像する場合であっても、映像信号に対してフリッカ補正が行われるため、画像に悪影響が生じるという問題がある。また、交流電源周波数が50Hzである地域と60Hzである地域とが存在するため、交流電源周波数が異なる地域に移動する場合には、補正を行うための定数を変更する必要がある。従って、利用者が、照明および交流電源周波数に応じて、フリッカ補正装置の動作を制御する必要がある。

【0027】また、カメラシステムの条件によって、様々なフレーム周波数（またはフィールド周波数）を用いる場合があり、フリッカゲインを算出するために、3フレーム以上前のデータが必要とされる場合がある。例えば、蛍光灯が100Hzで点滅しており、撮像素子のフレーム周波数が14Hzである場合には、7フレーム毎に同じ明暗の縞模様からなるパターンが発生するので、7フレーム分の過去のデータが必要となる。このため、撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数によっては、フリッカの補正のために時間がかかることになる。

【0028】本発明は、このような従来技術の課題を解決するためになされたものであり、照明および交流電源周波数が変化した場合に適応して、撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数によらず、フリッカ補正を迅速に行うことができる、フリッカ補正装置およびフリッカ補正方法、並びにフリッカ補正プログラムを記録した記録媒体を提供することを目的とする。

【0029】

【課題を解決するための手段】本発明のフリッカ補正装置は、撮像素子を用いて被写体を撮像して得られる画像信号に対して、フリッカ成分の補正を行うフリッカ補正装置であって、1フレームまたは1フィールド分の画像信号を画像データとして格納する画像メモリと、水平方向または垂直方向の1ライン毎または複数ライン毎に、

画像信号の平均値を算出する画像平均値算出手段と、交流電源周波数と、撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数とを用いて、フリッカ周波数を算出するフリッカ周波数算出手段と、該画像平均値算出手段にて算出された画像信号の平均値と、該フリッカ周波数算出手段にて算出されたフリッカ周波数とを用いて、フリッカデータを抽出するフリッカデータ抽出手段と、該フリッカデータ抽出手段にて抽出されたフリッカデータを用いて、フリッカ現象の有無を判定するフリッカ判定手段と、該フリッカデータ抽出手段にて抽出されたフリッカデータを10 用いて、フリッカ補正量を算出するフリッカ補正量算出手段と、該フリッカ補正量算出手段にて算出されたフリッカ補正量を用いて、該画像メモリに格納されている画像データに対して、フリッカ成分を除去するフリッカ補正手段と、を具備し、そのことにより上記目的が達成される。

【0030】上記構成によれば、フリッカ判定手段によってフリッカ現象の有無を判定することができるので、太陽光等のようにフリッカ現象が生じない照明下で撮像された画像に対しては、フリッカ補正を行わないように20 することができる。また、フリッカ判定手段によって、交流電源周波数毎にフリッカ現象の有無を判定することができるので、交流電源周波数が変化した場合にも対応することができる。さらに、水平方向または垂直方向の1ライン毎または複数ライン毎に算出された画像信号の平均値と、交流電源周波数と撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数とを用いて算出されたフリッカ周波数とからフリッカデータを抽出し、そのフリッカデータからフリッカ補正量を算出することができるので、従来のフリッカ補正装置のように、明暗の縞模様が同じ30 パターンで表示されるフレームまたはフィールド分のデータを必要としない。従って、撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数によらずに、迅速にフリッカ補正を行うことができる。

【0031】本発明のフリッカ補正装置は、撮像素子を用いて被写体を撮像して得られる画像信号に対して、フリッカ成分の補正を行うフリッカ補正装置であって、水平方向または垂直方向の1ライン毎または複数ライン毎に、画像信号の平均値を算出する画像平均値算出手段と、交流電源周波数と、撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数とを用いて、フリッカ周波数を算出するフリッカ周波数算出手段と、該画像平均値算出手段にて算出された画像信号の平均値と、該フリッカ周波数算出手段にて算出されたフリッカ周波数とを用いて、フリッカデータを抽出するフリッカデータ抽出手段と、該フリッカデータ抽出手段にて抽出されたフリッカデータを用いて、フリッカ現象の有無を判定するフリッカ判定手段と、交流電源周波数と、撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数とを用いて、過去のフレームまたはフィールドのフリッカ周波数と、現在のフレームま40

またはフィールドのフリッカ周波数との位相差である、フリッカ位相差を算出するフリッカ位相差算出手段と、該フリッカデータ抽出手段にて抽出された過去のフレームまたはフィールドのフリッカデータと、該フリッカ位相差算出手段にて算出されたフリッカ位相差とを用いて、フリッカ補正量を算出するフリッカ補正量算出手段と、該フリッカ補正量算出手段にて算出されたフリッカ補正量を用いて、現在のフレームまたはフィールドの画像信号に対して、フリッカ成分を除去するフリッカ補正手段と、を具備し、そのことにより上記目的が達成される。

【0032】上記構成によれば、フリッカ判定手段によってフリッカ現象の有無を判定することができるので、太陽光等のようにフリッカ現象が生じない照明下で撮像された画像に対しては、フリッカ補正を行わないようにすることができる。また、フリッカ判定手段によって、交流電源周波数毎にフリッカ現象の有無を判定することができるので、交流電源周波数が変化した場合にも対応することができる。さらに、水平方向または垂直方向の1ライン毎または複数ライン毎に算出された画像信号の平均値と、交流電源周波数と撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数とを用いて算出されたフリッカ周波数とから過去のフレームまたはフィールドのフリッカデータを抽出し、そのフリッカデータと、過去のフレームまたはフィールドのフリッカ周波数と、現在のフレームまたはフィールドのフリッカ周波数との位相差である、フリッカ位相差とからフリッカ補正量を算出することができるので、従来のフリッカ補正装置のように、明暗の縞模様が同じパターンで表示されるフレームまたはフィールド分のデータを必要としない。従って、撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数によらずに、迅速にフリッカ補正を行うことができる。

【0033】前記フリッカ補正量算出手段は、1フレームまたは1フィールドの画像信号の中で、補正される画素の輝度に応じて、フリッカ補正量を算出する構成とすることができる。

【0034】上記構成によれば、画素の輝度に応じてフリッカ補正を行うことができるので、1フレームまたは1フィールドの画像信号の中に、暗い領域がある場合であっても、適切にフリッカ補正を行うことができる。

【0035】前記フリッカ判定手段から出力される、フリッカ現象の有無に関する情報を記憶するフリッカ情報記憶手段をさらに有し、該フリッカ判定手段は、該フリッカ情報記憶手段に記憶された、過去のフリッカ現象の有無に関する情報を参照して、フリッカ現象の有無を判定する構成とすることができる。

【0036】上記構成によれば、過去のフレームまたはフィールドのフリッカ情報を参照することによって、数フレームまたは数フィールドの期間にフリッカ現象があるときに補正を行うようにすることができるので、フリッカ現象の補正を行うか否かを判定する際に、誤りを少50

なくすることができる。

【0037】本発明のフリッカ補正方法は、撮像素子を用いて被写体を撮像して得られる画像信号に対して、フリッカ成分の補正を行うフリッカ補正方法であって、撮像素子から入力された画像信号を、画像データとして画像メモリに格納するステップと、水平方向または垂直方向の1ライン毎または複数ライン毎に、画像信号の平均値を算出するステップと、交流電源周波数と、撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数とを用いて、フリッカ周波数を算出するステップと、算出された画像信号の平均値を周波数成分に変換して、フリッカデータを算出するステップと、算出されたフリッカデータを用いて、フリッカ現象の有無を判定するステップと、算出されたフリッカデータのうち、フリッカ周波数の成分を逆変換して、フリッカ補正量を算出するステップと、該画像メモリに格納されている画像データに対して、算出されたフリッカ補正量を加算して、フリッカ成分を除去するステップと、を含み、そのことにより上記目的が達成される。

【0038】上記方法によれば、交流電源周期と同期して点滅する蛍光灯照明下等において、X-Yアドレス走査型の固体撮像素子を用いた電子スチルカメラ、PCカメラ等によって、撮像された画像において、フリッカ現象によって画質が低下することを防ぐことができる。

【0039】本発明のフリッカ補正方法は、撮像素子を用いて被写体を撮像して得られる画像信号に対して、フリッカ成分の補正を行うフリッカ補正方法であって、水平方向または垂直方向の1ライン毎または複数ライン毎に、画像信号の平均値を算出するステップと、交流電源周波数と、撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数とを用いて、フリッカ周波数を算出するステップと、算出された画像信号の平均値を周波数成分に変換して、フリッカデータを算出するステップと、算出されたフリッカデータを用いて、フリッカ現象の有無を判定するステップと、算出されたフリッカデータのうち、フリッカ周波数の成分を逆変換して、フリッカ補正量を算出するステップと、交流電源周波数と、撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数とを用いて、フリッカデータが算出される、過去のフレームまたはフィールドのフリッカ周波数と、フリッカ補正が行われる、現在のフレームまたはフィールドのフリッカ周波数との位相差である、フリッカ位相差を算出するステップと、算出されたフリッカデータを、フリッカ位相差により位相をずらして逆変換し、フリッカ補正量を算出するステップと、現在のフィールドまたはフィールドの画像データに対して、算出されたフリッカ補正量を加算して、フリッカ成分を除去するステップと、を含み、そのことにより上記目的が達成される。

【0040】上記方法によれば、交流電源周期と同期して点滅する蛍光灯照明下等において、X-Yアドレス走

査型の固体撮像素子を用いた電子スチルカメラ、PCカメラ等によって、撮像された画像において、フリッカ現象によって画質が低下することを防ぐことができる。

【0041】本発明の記録媒体は、本発明のフリッカ補正方法の処理手順を制御するフリッカ補正プログラムが記録されており、そのことにより上記目的が達成される。

【0042】上記構成によれば、交流電源周期と同期して点滅する蛍光灯照明下等において、X-Yアドレス走査型の固体撮像素子を用いた電子スチルカメラ、PCカメラ等によって、撮像された画像において、フリッカ現象によって画質が低下することを、特別なハードウェアを用いることなく、ソフトウェアによって防ぐことができる。

#### 【0043】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態について、図面に基づいて説明する。

【0044】(実施形態1) 図1は、本発明の一実施形態であるフリッカ補正装置の概略構成を示すブロック図である。

【0045】このフリッカ補正装置は、入力端子1を有しており、画像信号S1が入力端子1から入力される。画像信号S1は、電子カメラ、スキャナ等のような撮像素子を用いたカメラによって被写体を撮像して得られ、例えば交流電源周期と同期して点滅する蛍光灯照明下において、CMOS型イメージセンサーのようなX-Yアドレス走査型の固体撮像素子を用いたカメラで被写体を撮像した場合には、フリッカ成分を含む画像信号S1が、入力端子1から入力される。

【0046】入力端子1から入力された画像信号S1は、画像メモリ9に供給され、1フレームまたは1フィールド分の画像信号が、画像データとして画像メモリ9に格納される。また、画像信号S1は、画像平均値算出手段2にも供給される。

【0047】画像平均値算出手段2は、入力された画像信号S1から、1水平ライン毎に画像信号の平均値を算出して、フリッカデータ抽出手段3および4に対して、それぞれ画像平均値S2を出力する。この画像平均値算出手段2では、複数ライン毎に画像信号の平均値を算することも可能であり、また、垂直方向に画像信号の平均値を算することも可能である。

【0048】また、フリッカ周波数算出手段5は、交流電源周波数と、撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数とを用いて、フリッカ周波数を算出する。そして、フリッカ周波数算出手段5は、交流電源周波数が50Hzである場合のフリッカ周波数S3をフリッカデータ抽出手段3に出力すると共に、交流電源周波数が60Hzである場合のフリッカ周波数S4とを算出してフリッカデータ抽出手段4に出力する。

【0049】フリッカデータ抽出手段3は、画像平均値

算出手段2から入力された画像平均値S2を離散フーリエ変換することによって、フリッカ周波数算出手段5から入力されたフリッカ周波数S3のスペクトル量S5と、フリッカ周波数S3の近傍の周波数のスペクトル量S5'およびS5''とを、それぞれ算出して、フリッカ判定手段6に出力する。

【0050】また、フリッカデータ抽出手段4は、画像平均値算出手段2から入力された画像平均値S2を離散フーリエ変換することによって、フリッカ周波数算出手段5から入力されたフリッカ周波数S4のスペクトル量S6と、フリッカ周波数S4の近傍の周波数のスペクトル量S6'およびS6''とを、それぞれ算出して、フリッカ判定手段6に出力する。

【0051】フリッカ判定手段6は、スペクトル量S5、S5'およびS5''を用いてフリッカ現象の有無を判定すると共に、スペクトル量S6、S6'およびS6''を用いてフリッカ現象の有無を判定し、判定結果をフリッカ情報S8としてフリッカ補正手段10に出力する。

【0052】フリッカ現象があると判定された場合には、交流電源周波数が50Hzおよび60Hzの各場合毎に、フリッカ現象の有無を判定することによっていずれの交流電源周波数であるかを判定し、その結果をフリッカ情報S7としてスイッチSW7に出力する。スイッチSW7は、フリッカ情報S7に従って切り替えられ、フリッカ現象が生じていると判定された交流電源周波数に応じたスペクトル量S5、S5'およびS5''、またはスペクトル量S6、S6'およびS6''が、フリッカ補正量算出手段8に出力される。また、フリッカ現象が無いと判定された場合には、フリッカ現象が無いというフリッカ情報S8がフリッカ補正手段10に入力され、補正は行われぬ。

【0053】フリッカ補正量算出手段8は、SW7から入力されたスペクトルS5またはS6を逆離散フーリエ変換することによって、補正量S9を算出し、フリッカ補正手段10に出力する。

【0054】フリッカ補正手段10は、フリッカ補正量算出手段8から入力されたフリッカ補正量S9を、画像メモリ9に格納されている、フリッカ成分を含む画像データに加算することによって、フリッカ成分を相殺する。

【0055】以下に、このように構成された本実施形態のフリッカ補正装置を用いたフリッカ補正方法について、図2のフローチャートを用いて説明する。

【0056】まず、Step1において、フリッカ成分を含む画像信号S1を、画像データとして、画像メモリ9に格納する。

【0057】次に、Step2において、被写体による影響を軽減するために、画像平均値算出手段2によ

て、水平方向または垂直方向の1ライン毎または複数ライン毎に、画像信号S1の平均値S2を算出し、Step3において、全ラインについて画像信号の平均化が終了したか否かを判断する。

【0058】例えば、水平方向に画像信号の平均値を算出する場合に、水平画素w×垂直画素hの出力画像において、y行目x番目の画素における画像信号の値をS<sub>x,y</sub>とすると、y行目の画像信号の平均値S<sub>y</sub>は、

【0059】

【数7】

$$S_y = \frac{1}{w} \sum_{x=0}^{w-1} S_{x,y} \quad \dots (式7)$$

によって算出することができる。同様に、1ライン毎ではなく、複数ライン毎に平均化することも可能であり、垂直方向に平均化することも可能である。

【0060】全ラインについて、画像信号の平均化が終了すると、Step4において、フリッカ周波数算出手段5によって、交流電源周波数と、撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数とを用いて、フリッカ周波数S3およびS4を算出する。

【0061】例えば、蛍光灯の交流電源周波数F、撮像素子のフレーム周波数R、撮像素子の1フレームの垂直画素数H、出力画像の垂直画素数hとすると、フリッカ周波数fは、

【0062】

【数8】

$$f = (2F/R) \times (h/H) \quad \dots (式8)$$

によって算出することができる。また、フリッカ周波数fに対して、近傍の周波数f<sub>1</sub>およびf<sub>n</sub>は、f<sub>1</sub>=f-1、f<sub>n</sub>=f+1とすることができる。

【0063】次に、Step5において、フリッカデータ抽出手段3によって、画像信号S1の平均値S2をフリッカ周波数S3およびその近傍の周波数の成分に変換して、スペクトル量S5、S5'およびS5''をフリッカデータとして算出すると共に、フリッカデータ抽出手段4によって、画像信号S1の平均値S2をフリッカ周波数S4およびその近傍の周波数の成分に変換して、スペクトル量S6、S6'およびS6''をフリッカデータとして算出する。

【0064】例えば、水平方向に平均化した画像信号平均値（垂直方向の波形）S<sub>y</sub>を、離散フーリエ変換（DFT）することにより空間周波数に変換する場合、画像信号平均値（垂直方向の波形）S<sub>y</sub>に対する任意の周波数f'におけるスペクトル量の実部S<sub>Re</sub>[f']、虚部S<sub>Im</sub>[f']およびパワースペクトルS<sub>Pw</sub>[f']は、それぞれ、

【0065】

【数9】



$$\begin{cases} S\_Re[f'] = \sum_{y=0}^{h-1} \left\{ S_y \cos \left( \frac{-2\pi}{h} \times f' \times y \right) \right\} & \dots (式9) \\ S\_Im[f'] = \sum_{y=0}^{h-1} \left\{ S_y \sin \left( \frac{-2\pi}{h} \times f' \times y \right) \right\} & \dots (式10) \\ S\_Pw[f'] = (S\_Re[f'])^2 + (S\_Im[f'])^2 & \dots (式11) \end{cases}$$

によって算出することができる。

【0066】ここで、フリッカ現象が発生している場合には、フリッカ周波数  $f$  の成分が、その近傍の周波数  $f_1$  および  $f_h$  の成分に比べて大きくなる。このため、フリッカ判定手段6では、画像信号平均値  $S_y$  に対するフリッカ周波数  $f$  とその近傍の周波数  $f_1$  および  $f_h$  とにおけ\*

\*る、パワースペクトル  $S\_Pw[f]$ 、 $S\_Pw$

$[f_1]$  および  $S\_Pw[f_h]$  と、ピークの先鋭度を示す任意の定数  $N$  とによって、

【0067】

【数10】

$$S\_Pw[f_1] \times N < S\_Pw[f] \text{ 且 } S\_Pw[f_h] \times N < S\_Pw[f] \dots (式12)$$

という条件を満たすときに、フリッカ現象が発生している、と判定することができる。

【0068】さらに、地域によって交流電源周波数が50Hzである場合と、60Hzである場合とがある。このような場合に、フリッカ判定手段6によって、50Hzにおけるスペクトル量  $S5$ 、 $S5'$  および  $S5''$  を用いてフリッカ現象の有無を判定すると共に、60Hzにおけるスペクトル量  $S6$ 、 $S6'$  および  $S6''$  を用いてフリッカ現象の有無を判定することによって、交流電源周波数の判定を行うこともできる。

【0069】次に、Step6において、フリッカ補正量算出手段8によって、フリッカ周波数  $S3$  または  $S4$  ※

※におけるフリッカデータ  $S5$ 、 $S5'$  および  $S5''$ 、または  $S6$ 、 $S6'$  および  $S6''$  を逆変換することにより、フリッカ補正量  $S9$  を算出し、Step7において、全ラインについてフリッカ補正量の算出が終了したか否かを判断する。

【0070】フリッカ成分と逆の位相の波形を画像信号に加算することにより補正を行うことができるので、 $y$  行目のフリッカ補正量  $dS_y$  は、フリッカ周波数のスペクトル  $S\_Re[f]$  および  $S\_Im[f]$  を逆離散フーリエ変換 (逆DFT) して、

【0071】

【数11】

$$dS_y = -2 \times \frac{1}{h} \times \left\{ S\_Re[f] \cos \left( \frac{-2\pi}{h} \times f \times y \right) + S\_Im[f] \sin \left( \frac{-2\pi}{h} \times f \times y \right) \right\} \dots (式13)$$

によって算出することができる。

【0072】全ラインについて、フリッカ補正量の算出が終了すると、Step8において、フリッカ補正手段10によって、画像メモリ9に格納されている画像データに対して、算出されたフリッカ補正量  $S9$  を加算してフリッカ成分を除去する。そして、Step9において、全画素について処理を行ったか否かを判定し、終了している場合にはフリッカ補正処理を終了する。

【0073】このようなフリッカ補正処理は、ハードウェアを用いて実現することもできるが、フリッカ補正処理の手順を制御するためのフリッカ補正プログラムを記録した記録媒体を用いて、コンピュータを備えたシステムによって行うこともできる。

【0074】図3は、上記フリッカ補正プログラムを記録した記録媒体を用いてフリッカ補正を行うことができる、システムの構成例を示す図である。

【0075】このシステムでは、CD-ROM20、フレキシブルディスク (FD) 21 等に上記フリッカ補正プログラムが記録されている。コンピュータ13は、

CD-ROMドライブ16によってCD-ROM20に記録されたフリッカ補正プログラムを読み取るか、または、FDドライブ17によってFD21に記録されたフリッカ補正プログラムを読み取って、ハードディスク15にインストールすることができる。また、コンピュータ13は、CD-ROM20およびFD21等の記録媒体、あるいは外部インターフェイス (IF) 22 から、フリッカ成分を含む画像信号が入力されると、必要に応じて、内部メモリ14にフリッカ補正プログラムを読み出して、フリッカ補正処理を行うことができる。コンピュータ13は、キーボード、マウス19等によって入力操作が可能とされており、また、フリッカ補正を行った画像信号を用いて、表示装置18に映像を表示することができる。

【0076】(実施形態2) 図4は、実施形態2のフリッカ補正装置の概略構成を示すブロック図である。

【0077】このフリッカ補正装置は、図1に示す実施形態1のフリッカ補正装置のように画像メモリ9が設けられておらず、例えば1フレーム前または1フィールド

前等、過去に入力端子 1 から入力されたフレームまたはフィールドの画像信号を用いてフリッカ補正量を算出し、そのフリッカ補正量を用いて、入力端子 1 から現在入力されているフレームまたはフィールドの画像信号に対して補正を行うようにする。この場合、過去のフレームまたはフィールドと、現在のフレームまたはフィールドとの間で、フリッカ成分に位相のずれが生じるので、この位相差を考慮してフリッカ補正を行う必要がある。この位相差を算出するために、本実施形態のフリッカ補正装置には、位相差算出手段 11 が設けられている。

【0078】入力端子 1 から入力された画像信号 S1 は、実施形態 1 のフリッカ補正装置と同様に、画像平均値算出手段 2 に供給されると共に、フリッカ補正手段 1 \*

$$\Delta y = H - nT \quad (\text{但し } n \text{ は } H > nT \text{ を満たす最大の自然数}) \dots (\text{式 } 14)$$

によって算出することができる。

【0082】フリッカ補正量算出手段 8 は、実施形態 1 と同様に、SW7 から入力された、過去のフレームまたはフィールドの画像信号を用いて算出されたスペクトル S5 または S6 を逆離散フーリエ変換する際に、位相差算出手段 11 から入力された位相差 S11 を考慮して補正量 S9 を算出し、フリッカ補正手段 10 に出力する。

【0083】フリッカ補正手段 10 は、フリッカ補正量算出手段 8 から入力された、過去のフレームまたはフィールドの画像信号を用いて算出されたフリッカ補正量 S9 を、現在のフレームまたはフィールドの画像信号に加算することによって、フリッカ成分を相殺する。

【0084】例えば、y 行目の x 番目の画素に対して、補正後の出力  $S_{x,y}'$  は、

【0085】

【数 13】

$$S_{x,y}' = S_{x,y} + dS_{y,\Delta y} \dots (\text{式 } 15)$$

によって算出することができる。

【0086】その他の構成および補正処理動作については、実施形態 1 と同様であるので、本実施形態では説明を省略する。

【0087】（実施形態 3）図 5 は、実施形態 3 のフリッカ補正装置の概略構成を示すブロック図である。

【0088】このフリッカ補正装置は、図 4 に示す実施形態 2 のフリッカ補正装置と同様に、入力端子 1 から入力される画像信号 S1 が、画像平均値算出手段 2 およびフリッカ補正手段 10 に供給され、さらに、フリッカ補正量算出手段 8 にも供給される。

【0089】フリッカ現象による水平方向の明暗の縞模様は、被写体の明るい部分に比べて、暗い部分では明暗の差が少なくなるため、目立たない。このため、1 フレームまたは 1 フィールドの画像の中で、1 水平ライン中に明るい画素と暗い画素とがある場合に、明るい画素を同じフリッカ補正量を、暗い画素に加算すると、画像が改悪されることがある。

【0090】このように画像が改悪されることを防ぐた

\* 0 に供給される。

【0079】位相差算出手段 11 は、交流電源周波数と、撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数とを用いて、過去のフレームまたはフィールドのフリッカ周波数と、現在のフレームまたはフィールドのフリッカ周波数との位相差 S11 を算出し、フリッカ補正量算出手段 8 に出力する。

【0080】例えば、フリッカ成分の周期 T が  $T = H \cdot R / 2F$  である場合、1 フレーム分の位相のずれ  $\Delta y$  は、

【0081】

【数 12】

めに、本実施形態のフリッカ補正装置では、フリッカ補正量算出手段 8 によって、1 フレームまたは 1 フィールドの画像信号の中で、補正が行われる画素の輝度に応じてフリッカ成分を算出し、補正量 S9 をフリッカ補正手段 10 に出力する。

【0091】例えば、y 行目の x 番目の画素に対する補正量は、任意に決定することができる明るさのしきい値  $DY_{th}$  によって、

【0092】

【数 14】

$$\left. \begin{aligned} dS_y' &= dS_y \times \frac{S_{xy}}{DS_{th}} \quad (S_{xy} < DS_{th}) \\ dS_y' &= dS_y \quad (S_{xy} \geq DS_{th}) \end{aligned} \right\} \dots (\text{式 } 16)$$

として算出することができる。

【0093】フリッカ補正手段 10 は、フリッカ補正量算出手段 8 から入力された、過去のフレームまたはフィールドの画像信号を用いて算出されたフリッカ補正量 S9 を、現在のフレームまたはフィールドの画像信号に加算することによって、フリッカ成分を相殺する。

【0094】例えば、y 行目の x 番目の画素に対して、補正後の出力  $S_{x,y}'$  は、

【0095】

【数 15】

$$S_{x,y}' = S_{x,y} + dS_y \dots (\text{式 } 17)$$

によって算出することができる。

【0096】その他の構成および補正処理動作については、実施形態 2 と同様であるので、本実施形態では説明を省略する。

【0097】（実施形態 4）図 6 は、実施形態 4 のフリッカ補正装置の概略構成を示すブロック図である。

【0098】このフリッカ補正装置は、図 5 に示す実施形態 3 のフリッカ装置に加えて、フリッカ情報記憶手段 12 を有している。

【0099】単一フレームまたは単一フィールドの画像信号を用いてフリッカ現象の有無を判定して、フリッカ

の補正を行うこともできるが、この場合には、誤検出が生じることもある。

【0100】フリッカ現象は、複数のフレームまたはフィールドに渡って存在するため、本実施形態のフリッカ補正装置では、フリッカ情報記憶手段12によって、複数のフレームまたフィールドに渡ってフリッカ現象の有無の判定結果を蓄積する。そして、フリッカ判定手段6によって、フリッカ情報記憶手段12に記憶された過去のフリッカ情報を参照して、数フレームまたはフィールドの期間にフリッカ現象がある場合に補正を行うよう

に、フリッカ情報S7およびS8を生成して、SW7およびフリッカ補正手段10にそれぞれ出力する。

【0101】その他の構成および補正処理動作については、実施形態3と同様であるので、本実施形態では説明を省略する。

【0102】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、フリッカ判定手段によってフリッカ現象の有無を判定することができるので、照明および交流電源周波数が変化した場合に対応して、適切にフリッカを補正することが

できる。また、従来のフリッカ補正装置のように、明暗の縞模様が同じパターンで表示されるフレームまたはフィールド分のデータを必要としないため、撮像素子のフレーム周波数またはフィールド周波数によらずに、迅速にフリッカ補正を行うことができる。

【0103】また、フリッカ補正量算出手段によって、画素の輝度に応じたフリッカ補正量を算出して、フリッカ補正を行うことができるので、1フレームまたは1フィールドの画像信号の中に、暗い領域がある場合であっても、適切にフリッカ補正を行うことができる。

【0104】また、フリッカ情報記憶手段によって、過去のフレームまたはフィールドにおけるフリッカの有無に関する情報をフリッカ情報記憶手段に蓄積しておき、フリッカ判定手段によってその情報を参照することによって、数フレームまたは数フィールドの期間にフリッカ現象があるときに補正を行うようにすることができるので、フリッカ現象の補正を行うか否かを判定する際に、誤りを少なくすることができる。

【0105】本発明によれば、交流電源周期と同期して点滅する蛍光灯照明下等において、X-Yアドレス走査型の固体撮像素子を用いた電子スチルカメラ、PCカメラ等によって、撮像された画像において、フリッカ現象によって画質が低下することを防ぎ、高画質な画像を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1のフリッカ補正装置の概略構成を説明するためのブロック図である。

【図2】実施形態1のフリッカ補正方法の処理手順を説明するためのフローチャートである。

【図3】実施形態1のフリッカ補正プログラムを用いて

フリッカ補正を行うシステムの一例を示す図である。

【図4】実施形態2のフリッカ補正装置の概略構成を説明するためのブロック図である。

【図5】実施形態3のフリッカ補正装置の概略構成を説明するためのブロック図である。

【図6】実施形態4のフリッカ補正装置の概略構成を説明するためのブロック図である。

【図7】フリッカ現象が発生した画像を示す模式図である。

【図8】フリッカ現象の発生原理について説明するための図である。

【図9】従来のフリッカ補正装置の構成を示すブロック図である。

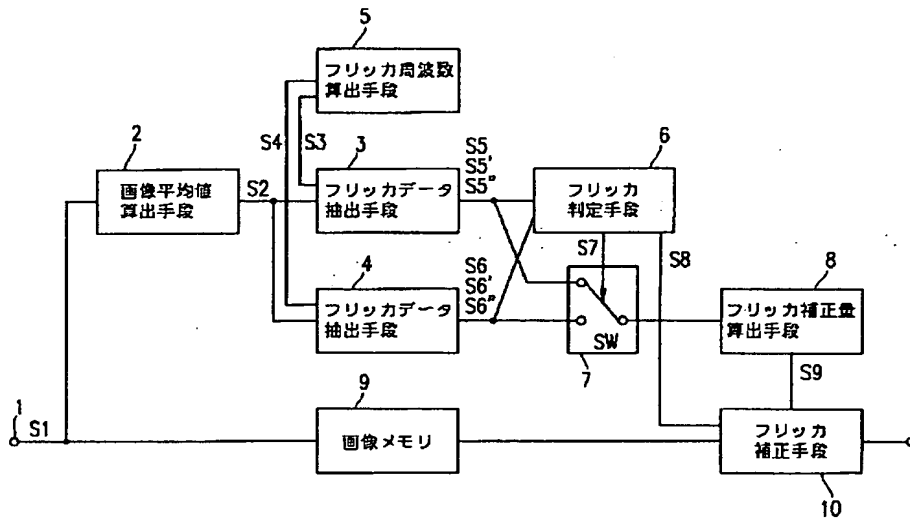
【符号の説明】

- 1 入力端子
- 2 画像平均値算出手段
- 3、4 フリッカデータ抽出手段
- 5 フリッカ周波数算出手段
- 6 フリッカ判定手段
- 7 切り替えSW
- 8 フリッカ補正量算出手段
- 9 画像メモリ
- 10 フリッカ補正手段
- 11 位相差算出手段
- 12 フリッカ情報記憶手段
- 13 コンピューター
- 14 内部メモリ
- 15 ハードディスク
- 16 CD-ROMドライブ
- 17 FDドライブ
- 18 表示装置
- 19 キーボード、マウス
- 20 CD-ROM
- 21 フレキシブルディスク
- 22 外部IF
- 101 総和レベル計算手段
- 102、105 切り替えSW
- 103 総和レベル記憶手段
- 104 フリッカゲイン計算手段
- 106 乗算手段
- 107 領域選択信号生成手段
- 108 入力端子
- 115 フリッカ成分抽出手段
- 116 フリッカゲイン生成手段
- 117 フーリエ変換回路
- 118 高域成分除去回路
- 119 逆フーリエ変換回路
- 120 入力信号
- 121 総和レベル
- 122 領域選択信号

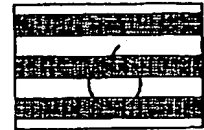
- 1 2 3 1 フィールド前の総和レベル  
 1 2 4 2 フィールド前の総和レベル  
 1 2 5 3 フィールド前の総和レベル  
 1 2 6 フリッカゲイン

- 1 3 0 制御ゲイン  
 1 3 1 選択された領域の制御ゲイン  
 1 4 0 フリッカゲインの周波数成分  
 1 4 1 フリッカ抽出信号

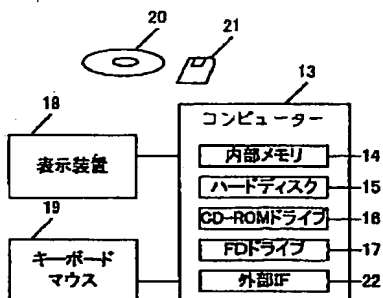
【図 1】



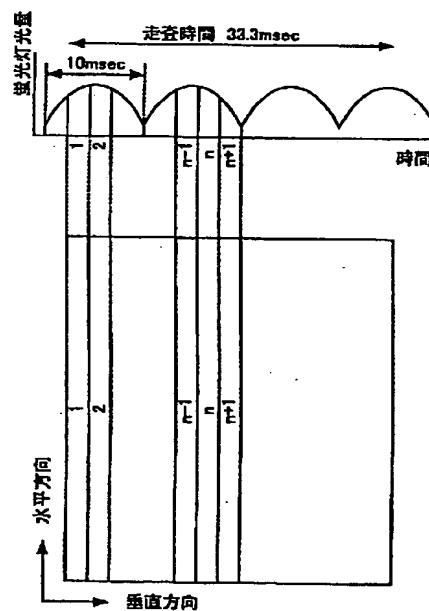
【図 7】



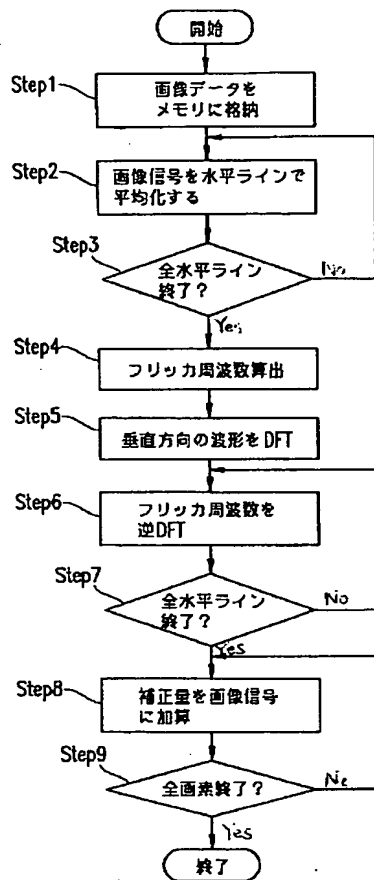
【図 3】



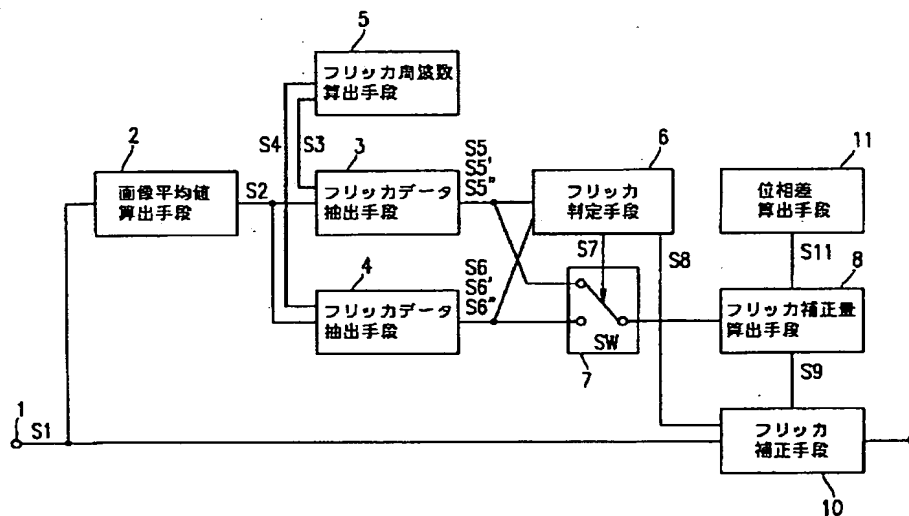
【図 8】



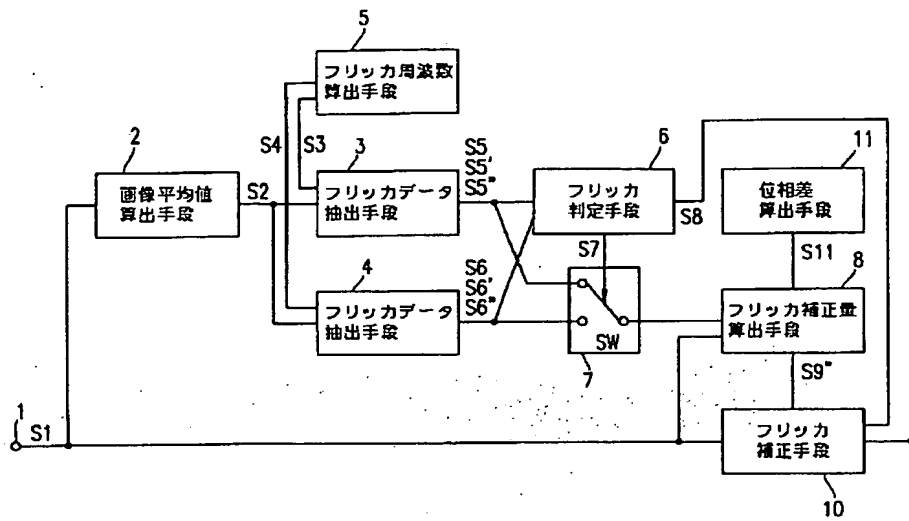
【図 2】



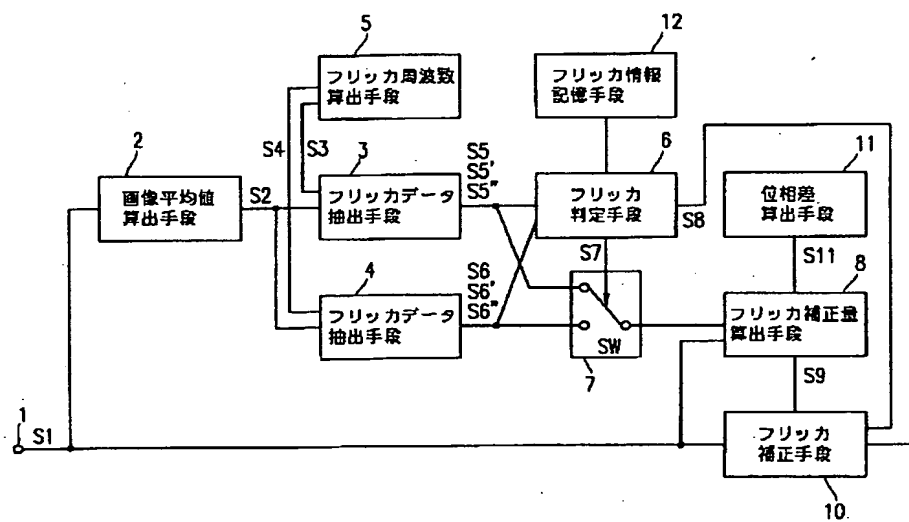
【図 4】



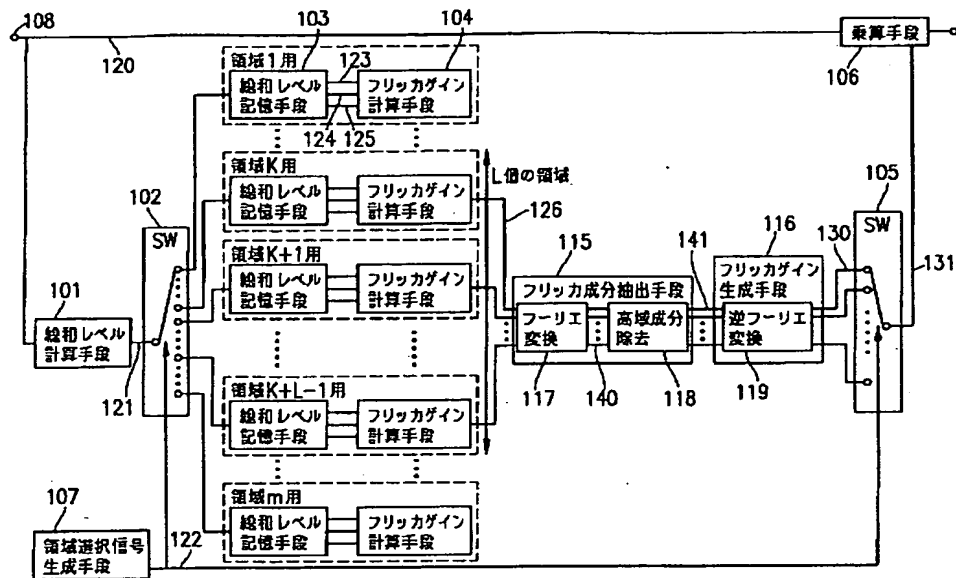
【図5】



【図6】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 木村 勝治  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ヤープ株式会社内

(72)発明者 久保 登  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ヤープ株式会社内

(72)発明者 奥畑 宏之  
大阪府箕面市船場西2-1-11エリモセン  
タービル11F

(72)発明者 加谷 俊之  
大阪府箕面市船場西2-1-11エリモセン  
タービル11F

(72)発明者 濱中 慎介  
大阪府箕面市船場西2-1-11エリモセン  
タービル11F

(72)発明者 小野 栄滋  
大阪府箕面市船場西2-1-11エリモセン  
タービル11F

(72)発明者 白川 功  
大阪府箕面市船場西2-1-11エリモセン  
タービル11F

Fターム(参考) 4M118 AA05 AB01 BA14 FA06  
5C022 AA13 AB51 AC42  
5C024 BX01 CX15 CX16 EX01 GY31  
HX21 HX58